

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06283830 A

(43) Date of publication of application: 07 . 10 . 94

(51) Int. Cl.

H05K 1/03

G03F 7/004

G03F 7/027

G03F 7/027

G03F 7/085

G03F 7/26

H05K 3/06

H05K 3/18

(21) Application number: 05066531

(22) Date of filing: 25 . 03 . 93

(71) Applicant: ASAHI CHEM IND CO LTD

(72) Inventor: SAKABE KENICHI
YAMAMOTO TAJIROU

(54) THICK FILM CIRCUIT BOARD AND PRODUCTION THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a thick film circuit board which can pass relatively high current despite of high density wiring without sacrifice of reliability or circuit characteristics by forming a circuit of conductors having high aspect ratio arranged at a short interval.

CONSTITUTION: In the thick film circuit board employing a cured photosensitive resin in the insulation layer between conductors, the conductor has rectangular

cross-section with the fluctuation of thickness in the breadthwise direction being set within 120% of average value and the height in the cross-section of the conductor being set at 20 μ m or above. The cured photosensitive resin employed in the insulation layer is composed of an ethylene unsaturated compound monomer and a prepolymer having an ethylene unsaturated bond where the ethylene unsaturated bonding concentration is 10_{1.2}-2 \times 10⁻⁴mol/g the molecular weight is 1500-50000.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-283830

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/03		D 7011-4E		
G 0 3 F 7/004	5 1 2			
7/027	5 0 1			
	5 1 1			
7/085				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-66531

(22)出願日 平成5年(1993)3月25日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 酒部 健一

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(72)発明者 山本 泰治郎

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小松 秀岳 (外2名)

(54)【発明の名称】 厚膜回路基板およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 高いアスペクト比の導体と小さい導体間距離の回路を形成することにより、信頼性、回路特性を低下させることなく、高密度配線でかつ比較的高い通過電流を可能にする厚膜回路基板を提供すること。

【構成】 導体間の絶縁層として感光性樹脂硬化物を用いた厚膜回路基板において、導体の断面形状が矩形状を呈し、導体の幅方向の厚みのばらつきが平均値の±20%以内、導体断面の高さが20μm以上、さらに絶縁層がエチレン性不飽和結合濃度が $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-4} \text{mol/g}$ 、かつ分子量が1500~50000であるエチレン性不飽和結合を有するプレポリマーとエチレン性不飽和化合物単量体からなる液状感光性樹脂硬化物であることを特徴とする厚膜回路基板およびその製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体間の絶縁層として感光性樹脂硬化物を用いた厚膜回路基板において、導体の断面形状が矩形状を呈し、導体の幅方向の厚みのばらつきが平均値の±20%以内、導体断面の高さが20 μ m以上、さらに絶縁層がエチレン性不飽和結合濃度が $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-4} \text{mol/g}$ 、かつ分子量が1500～50000であるエチレン性不飽和結合を有するプレポリマーとエチレン性不飽和化合物単量体からなる液状感光性樹脂硬化物であることを特徴とする厚膜回路基板。

【請求項2】 絶縁層に使用するプレポリマーが、アルキルジオールと分子内に5個以下のエーテル結合を有するジオールとの混合物からなるアルコール成分と、エチレン性不飽和結合を有するジカルボン酸単独もしくはエチレン性不飽和結合を有しないジカルボン酸とエチレン性不飽和結合を有するジカルボン酸との混合物とからなる酸成分との縮重合により得られる不飽和ポリエステルであることを特徴とする請求項1に記載の厚膜回路基板。

【請求項3】 絶縁層が樹脂組成物100部に対して、不飽和基を有するリン酸部分エステルを0.1～10重量部を含有する請求項1または2記載の厚膜回路基板。

【請求項4】 厚膜回路基板を製造する方法において、

(1) 基板に必要に応じて無電解メッキに対する触媒付与を行い、その表面に厚さ20 μ m以上の請求項1または2または3記載の液状感光性樹脂を被着する工程、

(2) 上記感光性樹脂を露光・現像し、レジストパターンを形成する工程、

(3) 感光性樹脂の除去された部分に、必要に応じて無電解メッキを行い、引き続き電解メッキにより金属皮膜を析出させ、導体を形成する工程、

(4) 形成したレジストパターンおよび導体を、必要に応じて絶縁基板上に転写し、ベース基板を除去し、導体間を絶縁化する工程、

を有することを特徴とする厚膜回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高い信頼性、高線占率（高導体占有率）、高密度配線を要求される厚膜回路基板に関するものである。さらには、回路に比較的高い電流値が必要とされる、小型コイル、高密度コネクタ等を使用される厚膜回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般的な厚膜回路として、銅張り基板、フォトリソグラフィおよびエッチングを組み合わせ得られるものが知られている。しかしながら、この方法で得られる厚膜回路は、エッチング時におけるサイドエッチ現象を抑制することが極めて困難であるため、導体パターンの間隔が増大する傾向にあり、また、配線パターンの断面がエッチングにより台形状になるため高密度の

配線を得ることは出来なかった。さらに、導体高さが大きくなるにつれて、この現象が顕著になるため、通常使用されている銅張り基板の銅箔の厚みは18～35 μ mで、アスペクト比は2以下である。

【0003】 他の厚膜回路として、例えば、特開昭52-137666、特開昭57-162489にはレジストパターンに厚膜ペースト材料を充填する方法、特開昭55-41729には厚膜ペーストとポジ型レジストを混合し、露光・現像する方法が開示されている。しかしながら、これらの方法で得られる厚膜回路は、導体内に気孔が生じたり、導体間での短絡による不良を招いたり、さらには、導体抵抗の増大による回路特性の悪化が起こる。

【0004】 特開昭59-198792には導電性基板をベースとして、レジスト積層・露光を繰り返した後、現像、電気メッキによる厚膜回路およびその製造方法が開示されている。この方法では比較的アスペクト比の高いレジストパターンが得られることが予想されるが、工程が複雑であり、積層・露光時の位置ズレによる欠陥の導入、さらには現像段階でのサイドエッチによるレジスト形状不良にともなう回路の短絡等、問題が多い。

【0005】 また、特開昭56-94690、特開昭60-161605には導電性基板とフォトリソグラフィを組み合わせ、電解メッキによるファインパターン回路の成形方法が示されている。この方法では、導体設計をメッキスタート幅でコントロールしており、かつ、導体形状が球形であるため、高密度化には好ましくない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の欠点を解決するためになされたものである。すなわち、高いアスペクト比の導体と小さい導体間距離の回路を形成することにより、信頼性、回路特性を低下させることなく、高密度配線でかつ比較的高い通過電流を可能にする厚膜回路基板およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、導体間の絶縁層として感光性樹脂を用いた厚膜回路基板において、導体の断面形状が矩形状を呈し、導体の幅方向の厚みのばらつきが平均値の±20%以内、導体断面の高さが20 μ m以上、さらに絶縁層がエチレン性不飽和結合濃度が $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-4} \text{mol/g}$ 、かつ分子量が1500～50000であるエチレン性不飽和結合を有するプレポリマーとエチレン性不飽和化合物単量体からなる液状感光性樹脂硬化物を用いることで問題点を解決できることを見いだしたものである。この厚膜回路基板を得る具体的な方法は、(1) 基板に必要に応じて無電解メッキに対する触媒付与を行い、その表面に厚さ20 μ m以上のエチレン性不飽和結合濃度が $10^{-2} \sim 2 \times 10^{-4} \text{mol/g}$ 、かつ分子量が1500～50000であるエチ

レン性不飽和結合を有するプレポリマーとエチレン性不飽和化合物単量体からなる液状感光性樹脂を被着する工程、(2)上記感光性樹脂を露光・現像し、レジストパターンを形成する工程、(3)感光性樹脂の除去された部分に、必要に応じて無電解メッキを行い下地導電体層を形成した後、電解メッキにより金属皮膜を析出させ、導体を形成する工程、(4)必要に応じて形成したレジストパターンおよび導体を絶縁基板上に転写した後、ベース基板を除去し、導体間を絶縁化する工程、を順次行うことで得られる。

【0008】さらに、感光性樹脂組成物100部に対して、不飽和基を有するリン酸部分エステルを0.1~10重量部を含有する事により、基板と感光性樹脂との接着性が向上し、極めて微細なレジストパターンが得られる。特に好ましいリン酸部分エステルとしてリン酸モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)が挙げられる。また、露光時に平行光光源を使用すると、目的の厚膜回路基板が比較的容易に得られる。

【0009】なお、本発明での数値限定は、理想的な厚膜回路での数値限定ではなく、現実的に得られる範囲においてその数値を限定したものである。すなわち、導体の断面形状は線占率を増大するために矩形状であることが好ましい。導体形状を台形で仮定した場合、導体の幅方向の厚みのばらつきが平均値(導体の高さ方向に10分割し、その点での導体の幅方向の厚みを測定した平均値)の $\pm X\%$ の場合、一つの導体内での線占率 $Y(\%)$ は以下の式で表せる。

$$【0010】Y = 10000 / (100 + X)$$

すなわち、一つの導体内での線占率80%以上を与える X は約20%以内である。導体断面の高さは20 μm 未満では回路を流れる電流が大きい場合、発熱による損失が大きくなる。

【0011】導体間距離は短いことが好ましいが、本発明の厚膜回路基板では、導体の断面形状が実質矩形であり、しかもその幅方向の厚みのばらつきも非常に小さくすることができるので、短絡の心配なく導体間距離を2 μm までも短縮することができる。これにより従来技術では到底実現することができないきわめて高密度の配線が高アスペクト比で厚膜回路基板において可能となった。

【0012】使用する感光性樹脂が液状の場合、厚みの制御が容易であり、さらに、現像性に優れているため、極めてアスペクト比の高いレジストパターンが得られる。また、樹脂の透光性が高く、樹脂内部での光散乱が小さいため、レジスト形状はシャープな矩形を呈する。

【0013】感光性樹脂原料の代表的な構成は、エチレン重合性不飽和基を有するプレポリマーとエチレン性不飽和単量体であり、必要により光重合増感剤、熱重合禁止剤が添加される。

【0014】プレポリマー中のエチレン性不飽和結合濃

度が 10^{-2}mol/g を越えると、露光後の樹脂硬化物の機械的強度が低下し、 $2 \times 10^{-4}\text{mol/g}$ 未満では十分に架橋せず、解像度の著しい低下を招く。また、分子量が1500未満の場合、感光性樹脂の流動性が高く、厚いレジストパターンを得ることができず、逆に5000を越えると露光後の現像性が著しく低下し、高解像度のレジストパターンが得られない。

【0015】プレポリマーとしては、不飽和ポリエステル、不飽和ポリウレタン、オリゴエステルアクリレート類、不飽和ポリアミド、不飽和ポリイミド、不飽和ポリエーテル、不飽和ポリ(メタ)アクリレート、およびこれらの各種変性体、側鎖に付加重合性炭素-炭素二重結合を有する高分子化合物、炭素-炭素二重結合を有する各種ゴム化合物等を例示することができる。

【0016】不飽和ポリエステルとしては、例えばマレイン酸、フマル酸、イタコン酸のような不飽和二塩基酸またはその酸無水物とエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリトリット、末端水酸基を有する1, 4-ポリブタジエン、水添または非水添1, 2-ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体等の多価アルコールとを反応させたポリエステル、また、前記酸成分の一部をコハク酸、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、無水フタル酸、トリメリット酸等の飽和多塩基酸に置き換えたポリエステル、あるいは乾性油脂脂肪酸または半乾性油脂脂肪酸で変性したポリエステルなどが挙げられる。

【0017】不飽和ポリウレタンとしては、例えば、前記した多価アルコールやポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールなどのポリオール、末端水酸基を有する1, 4-ポリブタジエン、水添または非水添1, 2-ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体等と、トルイレンジイソシアネート、ジフェニルメタン、4, 4'-ジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなどのポリイソシアネートから誘導されたポリウレタンの末端イソシアネート基、あるいは水酸基の反応性を利用して不飽和基を導入した化合物が挙げられる。すなわち、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の活性水素を有する化合物とイソシアネートとの反応により不飽和基を導入したり、カルボキシル基と水酸基との反応により不飽和基を導入したり、または前記の不飽和ポリエステルをポリイソシアネートで連結した化合物などである。

【0018】オリゴエステルアクリレート類としては、例えば、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸または酸無水物などの多塩基酸とエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリトリットなどの多価アルコールとのエステル化反

応にアクリル酸またはメタクリル酸を共存させ、縮合させたものである。

【0019】エポキシアクリレート類として、例えば、多価アルコール、多価フェノール、ポリフェノールとエピクロルヒドリン、アルキレノキシドとの縮重合反応により得られるエポキシ基を有する化合物と、アクリル酸またはメタクリル酸とのエステルがある。

【0020】側鎖に付加重合性炭素-炭素二重結合を有する高分子化合物としては、例えば、ポリビニルアルコール、セルロースのような水酸基をもつ高分子化合物と不飽和カルボン酸またはその酸無水物とを反応させて得られる化合物や、アクリル酸またはメタクリル酸の重合体または共重合体のようなカルボキシ基を持つ高分子化合物に不飽和アルコール、グリシジルアクリレートまたはメタクリレートとをエステル結合させた化合物や、無水マレイン酸を含有する共重合体とアリルアルコール、ヒドロキシアルキルアクリレートまたはメタクリレートとの反応物や、グリシジルアクリレートまたはメタクリレートを共重成分として含有する共重合体とアクリル酸またはメタクリル酸との反応物などを挙げることができる。

【0021】各種ゴム化合物としては、(1) 1, 4-ポリブタジエン、1, 2-ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、EPDM、(2) 上記(1)の水添化物、イソプレン-イソブレン共重合体、そして(1)に示されるゴム化合物に公知の技術によりエチレン性不飽和基を導入した不飽和変性ゴムなどを開示できる。(1)の化合物はそのままでも使用することができるが、その不飽和基を導入するには末端官能基を有するゴム化合物を用いるのが便利である。また、1, 2-ポリブタジエンセグメントを有するゴム化合物の場合は該化合物に無水マレイン酸類を付加することにより、該不飽和基を容易に導入できる。

【0022】エチレン性不飽和単量体としては、公知の種類化合物を使用できる。例えばアクリル酸、メタクリル酸などの不飽和カルボン酸またはそのエステルとして、例えばアルキル、シクロアルキル、ハロゲン化アルキル、アルコキシアルキル、ヒドロキシアルキル、アミノアルキル、テトラヒドロフルフリル、アリル、グリシジル、ベンジル、フェノキシ等の各基を有するアクリレートおよびメタクリレート、またアルキレングリコール、ポリオキシアルキレングリコールのモノまたはジアクリレートおよびメタクリレート、またトリメチロールプロパントリアクリレートおよびメタクリレート、またペンタエリトリットテトラアクリレートおよびメタクリレートなどが挙げられる。

【0023】アクリルアミド、メタクリルアミドまたはその誘導体として、例えばアルキル、ヒドロキシアルキルでN-置換またはN, N'-置換したアクリルアミド

およびメタクリルアミド、またジアセトンアクリルアミドおよびメタクリルアミド、またN, N'-アルキレンビスアクリルアミドおよびメタクリルアミドなどが挙げられる。

【0024】アリル化合物として、例えばアリルアルコール、アリルイソシアネート、ジアリルフタレート、トリアリルシアヌレートなどが、またマレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸またはそのエステルとして、例えばアルキル、ハロゲン化アルキル、アルコキシアルキルのモノまたはジマレエートおよびフマレエートなどが挙げられる。

【0025】その他の不飽和化合物としては、例えばスチレン、ビニルトルエン、ジビニルベンゼン、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルピロリドン等を挙げることができる。

【0026】これらの単量体の一部をアジド系化合物、例えば、4, 4'-ジアジドスチルベン、p-フェニレン-ビスアジド、4, 4'-ジアジドベンゾフェノン、4, 4'-ジアジドフェニルメタン、4, 4'-ジアジドアルコン、2, 6-ジ(4'-アジドベンザル)-シクロヘキサノン、4, 4'-ジアジドスチルベン- α -カルボン酸、4, 4'-ジアジドジフェニル、4, 4'-ジアジドスチルベン-2, 2'-ジスルホン酸ソーダ等に置き換えることができる。

【0027】これらの単量体はプレポリマー100部に対し、0~200重量部の範囲で添加すればよい。また、接着性向上のためリン酸部分エステルの添加が効果的である。本発明において用いられる不飽和基を有するリン酸部分エステルとは、三価の一部だけが不飽和基を有する化合物でエステル化されたものを意味する。このような部分エステルの例としては、リン酸モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)、リン酸モノ(2-アクリロイルオキシエチル)、リン酸ジ(2-メタクリロイルオキシエチル)、リン酸ジ(2-アクリロイルオキシエチル)などが挙げられるが、好ましくはリン酸モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)である。

【0028】これらのリン酸エステルの添加量は、プレポリマーと単量体からなる樹脂成分100部に対して、0.1~10重量部の範囲で選ばれる。この量が0.1重量部未満では効果が不充分であるし、10重量部を超えると白濁が生じ、粘度も上昇するため、光硬化性、現像性、硬化物の物性が低下するので好ましくない。

【0029】さらに感光性レジストの感度を高める方法として、光重合増感剤の添加が効果的である。光増感剤としては公知のものが使用できる。例えば、ベンゾインやベンゾインエチルエーテル、ベンゾイン-n-プロピルエーテル、ベンゾイン-イソプロピルエーテル、ベンゾイン-イソブチルエーテルなどのベンゾインアルキルエーテル類、また2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、ベンゾフェノン、ベンジル、ジアセチ

ル、ジフェニルスルフィド、エオシン、チオニン、9, 10-アントラキノ、ミヒラーケトンなどがあり、組成物に対して、0.001~10重量部の範囲で使用できる。

【0030】また感光性レジストを安定化させる目的で熱重合禁止剤の添加も効果的である。一般に、ヒドロキノ、モノ第三ブチルヒドロキノ、ベンゾキノ、2, 5-ジフェニル-p-ベンゾキノ、ピクリドン酸、ジ-p-フルオロフェニルアミン、p-メトキシフェノール、2, 6-ジ第三ブチル-p-クレゾールなどを挙げることができる。これらの熱重合禁止剤は、熱重合反応（暗反応）を防止するものであることが好ましい。熱重合禁止剤の添加量は、プレポリマーとエチレン性不飽和単量体の総量に対し、0.005~5.0重量部の範囲であることが好ましい。

【0031】露光時の光源としては、レジストパターンを垂直に立てるために、平行光光源を使用するのが最も好ましい。平行光を使用した場合、樹脂内部での光の直進性が優れていること、基板表面からの反射光が垂直に戻ることから、レジストのかぶりを最小限に抑えることが可能であり、極めて微細なレジストパターンを作成することができる。

【0032】また、さらにアスペクト比の高い配線導体

が要求される場合は、基板表面に接着剤を塗布することで、現像時に起こるレジストパターンの消失やよれ等を防ぐことが可能である。使用する接着剤は、通常の市販品で充分であり、ニトリルゴム系、ポリエステル系、シアノアクリレート系、エポキシ系、酢ビ共重合系、合成ゴム系、アクリル系、クロロブレン系、ウレタン系、シラン化合物等が挙げられるが、特にウレタン系接着剤が好ましい。

【0033】

【実施例】以下、本発明を実施例を示し詳細に説明する。なお、本発明は実施例により限定されるものではない。

【0034】実施例1

所定のモル比になるように原料を秤量し、窒素雰囲気中、反応温度180℃、6時間、減圧下で重合し、表1の平均分子量、二重結合濃度を有するプレポリマーを得た。このプレポリマー70重量部にアクリル酸10重量部、アクリルアミド10重量部、スチレン10重量部、ベンゾイン1重量部、ヒドロキノ0.1重量部をそれぞれ添加し、40℃の温浴中で攪拌混合することにより、感光性樹脂組成物を調製した。

【0035】

【表1】

No.	原料組成 (mol)	二重結合濃度	分子量
1	PPG/PG/MA/SA (0.25/0.25/0.14/0.36)	5×10^{-4} (mol/g)	15000
2	PPG/EG/FA/GLA (0.25/0.25/0.21/0.29)	1×10^{-3}	8000
3	DEG/PG/MA/AA (0.25/0.25/0.17/0.33)	1×10^{-3}	6000
4	PPG/TMG/GA/GLA (0.25/0.25/0.21/0.29)	2×10^{-3}	7000

【0036】

ただし、PPG=ポリオキシプロピレングリコール（分子量300）

DEG=ジエチレングリコール

PG=プロピレングリコール

EG=エチレングリコール

TMG=テトラメチレングリコール

MA=マレイン酸

FA=フマル酸

GA=グルタコン酸

SA=セバシン酸

GLA=グルタル酸

AA=アジピン酸

次に#600の耐水研磨紙で表面を粗化した、厚さ100μmのアルミニウム基板上に、調製した感光性樹脂組

成物を旭化成工業（株）製SRB装置を用いて塗布した。この際、レジスト層の厚みが25μmになるようにスパーサーで調節した。所定のガラスマスクとORC社製平行光方式光源を用いてマスク露光、現像（水酸化ナトリウム0.3%溶液、40~45℃、吐出圧力0.1kg/cm²）を行い、アルミニウム基板上に幅3μm、高さ24μmのレジストパターンを得た。

【0037】このレジストパターン内にハーショウ村田社製ピロリン酸銅メッキ液を用いて、陰極の電流密度14A/dm²の条件で20μmのメッキ銅皮膜を析出させ、導体を形成した。

【0038】得られた基板の表面に接着剤（セメダインEP008、EP170）をスクリーン印刷し、ガラスエポキシ絶縁基板上に転着した後、アルミニウム基板を10%塩酸でエッチング、除去し、厚膜回路基板を得

た。

【0039】得られた基板を2cm角に切断し、エポキシ樹脂で硬化させた後、研磨機により断面を鏡面研磨した。回路部分を光学顕微鏡で観察した結果、表1記載のいずれの原料組成による不飽和ポリエステルを用いた場合においても導体間距離3 μ m、断面形状が幅6 μ m、高さ20 μ m、矩形状を呈する導体パターンが得られた。

【0040】比較例1

ポリオキシプロピレングリコール、マレイン酸、セバシン酸をそれぞれモル比で0.50/0.05/0.12の割合で縮合させて得た不飽和ポリエステル樹脂（二重結合濃度：4 $\times 10^{-4}$ 、分子量：60000）70重量部にアクリル酸10重量部、アクリルアミド10重量部、スチレン10重量部、ベンゾイン1重量部、ヒドロキノン0.1重量部をそれぞれ添加し、40 $^{\circ}$ Cの温浴中で攪拌混合することにより、感光性樹脂組成物を調製した。

【0041】次に#600の耐水研磨紙で表面を粗化した、厚さ100 μ mのアルミニウム基板上に、調製した感光性樹脂組成物を旭化成工業（株）製SRB装置を用いて塗布した。この際、レジスト層の厚みが20 μ mになるようにスベサーで調節した。所定のガラスマスクとORC社製平行光方式光源を用いてマスク露光、現像（水酸化ナトリウム0.3%溶液、40 \sim 45 $^{\circ}$ C、吐出圧力0.1kg/cm²）を行ったところ、現像性が著しく低下し、実施例1で得られたようなレジストパターンを得ることはできなかった。

【0042】実施例2

厚さ100 μ mのポリエステル基板の上に、東洋モートン社製ウレタン系接着剤を5 μ mの厚みになるようにドクターブレードで塗布し、乾燥・熟成を行った。この基板を10%水酸化ナトリウム水溶液に浸漬処理した後、塩化第一スズの塩酸水溶液、次いで塩化パラジウムの塩酸水溶液で処理・乾燥し、無電解メッキに対する活性化処理を行った。

【0043】次に透明なガラス板上に、フォトマスクおよび厚み20 μ mのポリプロピレンフィルムを重ね合わせ、実施例1で得た感光性樹脂組成物を実施例1と同様の方法で塗布・露光・現像した。なお、レジスト層の厚みは150 μ mになるようにスベサーで調節した。かくして、ポリエステル基板上に幅20 μ m、高さ150 μ mのレジストパターンを得た。

【0044】次いで、上村工業（株）社製無電解メッキ液「ELC-UM」を用いて、2 \sim 3 μ mの下地導体層を形成した後、硫酸銅溶液を用いて、陰極の電流密度2.5A/dm²の条件下で140 μ mのメッキ銅皮膜を析出させ、導体パターンを形成した。得られた導体を

光学顕微鏡で観察した結果、表1記載のいずれの原料組成による不飽和ポリエステルを用いた場合においても導体間距離20 μ m、断面形状が幅40 μ m、幅方向の厚みのばらつきが平均値の $\pm 1\%$ 以内、高さ140 μ m、矩形状を呈していた。

【0045】実施例3

プロピレングリコール、ジェチレングリコールとアジピン酸、イソフタル酸、フマル酸をそれぞれモル比で0.12/0.38/0.24/0.12/0.14の割合で縮合させて得たプレポリマー（二重結合濃度：1 $\times 10^{-3}$ 、分子量：3000）100重量部に、ジェチレングリコールジメタクリレート12重量部、テトラエチレングリコールジメタクリレート30重量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート12重量部、ジアセトンアクリルアミド6重量部、リン酸モノ（2-メタクリロイルオキシエチル）3重量部、ベンゾインイソブチルエーテル2重量部、4-ターシャリーブチルカテコール0.03重量部を加え、充分、攪拌・混合し、感光性樹脂組成物を得た。

【0046】次に厚さ100 μ mのアルミニウム基板をバフロール研磨機で表面研磨し、感光性樹脂組成物を実施例1と同様の方法で塗布・露光・現像した。この際、レジスト層の厚みが410 μ mになるようにスベサーで調節した。かくして、アルミニウム基板上に幅40 μ m、高さ410 μ mのレジストパターンを得た。

【0047】このレジストパターン内にハーショウ村田社製ピロリドン酸銅メッキ液を用いて、陰極の電流密度14A/dm²の条件で、400 μ mのメッキ銅皮膜を析出させ、導体を形成した。

【0048】得られた基板の表面に接着剤（セメダインEP008、EP170）をスクリーン印刷し、ガラスエポキシ絶縁基板上に転写・接着した後、アルミニウム基板を10%塩酸でエッチング、除去し、膜厚回路基板を得た。

【0049】得られた基板を2cm角に切断し、エポキシ樹脂で硬化させた後、研磨機により断面を鏡面研磨した。回路部分を光学顕微鏡で観察した結果、導体間距離40 μ m、断面形状が幅62 μ m、幅方向の厚みのばらつきが平均値の $\pm 3\%$ 以内、高さ400 μ m、矩形状を呈していた。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、導体間の絶縁層にエチレン性不飽和結合を有する特定のプレポリマーとエチレン性不飽和化合物単量体からなる液状感光性樹脂硬化物を用いることにより、幅方向の厚みのばらつきが小さく、高いアスペクト比で、狭い配線ピッチの回路構成が可能であり、高信頼性、高線占率、高密度配線を要求される厚膜回路基板を得ることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 F 7/26

7124-2H

H 0 5 K 3/06

E 6921-4E

3/18

D 7511-4E

